

小 麦



小麦是禾本科小麦属的一年生草本植物，与水稻和玉米并称为三大粮食作物，栽培历史最为悠久。小麦子实磨成的面粉可以制作面包，各种面类和糕点食品，是世界上重要的主食粮食作物之一。

1. 小麦的生育阶段和主要的农作业

小麦按照播种和收获时期被分为秋季播种来年夏季收获的冬小麦和春季播种当年秋季收获的春小麦。当然所栽培的品种完全不同，不能混肴。现以冬小麦为例说一说它的栽培和施肥管理。

冬小麦的生育阶段分为营养生长期和生殖生长期。营养生长期又分为出芽期，幼苗期，越冬期，返青期，拔节期和幼穗形成期，生殖生长期又分为抽穗开花期，登熟期和成熟期。图 1 是冬小麦的生育阶段示意图。

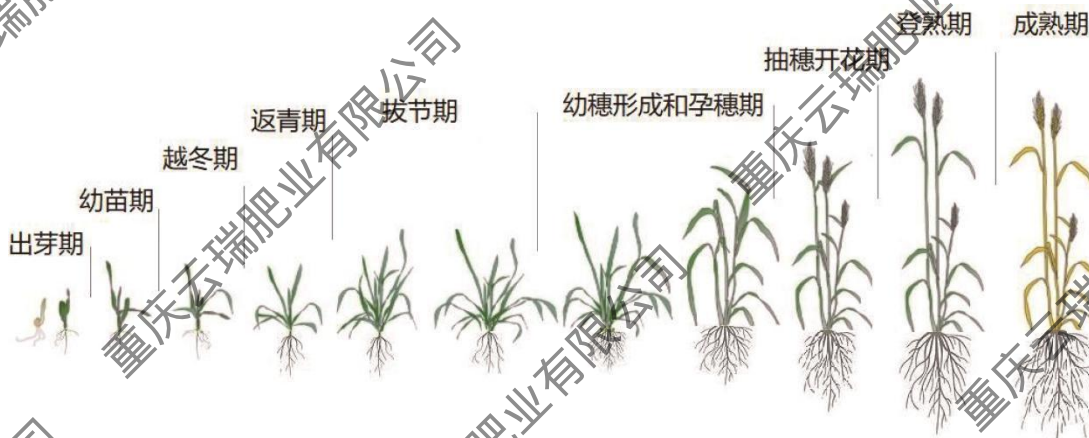


图 1. 冬小麦的生育阶段示意图

通常，冬小麦在9月中旬～10月上旬播种，经过出芽期和幼苗

期后，在 11 月中～下旬大概长出 5～6 片叶，株高达到 20cm 左右时，当地最高气温降到 5℃ 以下，开始下雪后进入越冬期，停止生育进入休眠。

来年 4 月中～下旬，最高气温回升到 10℃ 以上后冬小麦进入返青期，恢复生长。返青期后进入拔节期，出现大量分蘖的同时茎秆节间开始伸长。返青期和拔节期加起来大概是 25～35 天，在这个期间内形成的分蘖并不能全部成穗，只有在营养条件好的茎秆内才可以形成幼穗。5 月上旬起在有效分蘖中的茎秆内开始形成幼穗，进入幼穗形成和孕穗期。

幼穗大概在抽穗的 30 天之前形成。幼穗形成后就开始了减数分裂和成长，称之为孕穗。幼穗形成期又称为止叶期，幼穗形成期约 30～35 天。

6 月上旬开始进入抽穗开花期，小麦进行抽穗和开花授粉。抽穗开花期较短，只有 10～15 天。

开花授粉后进入登熟期，叶片的光合作用合成的碳水化合物流入子实内转化成淀粉积累。在登熟期的后期，茎秆内的储藏养分也基本上都流转到子实里转化成淀粉，茎叶逐渐变黄，进入成熟期。

小麦在进入成熟期后就可以收获了。大体上从抽穗起经过 40～45 天后的 7 月下旬到 8 月上旬是收获适期。收获过迟的话，过度成熟的子实会掉落，多雨季节还容易在穗上发芽，减少收获量和降低小麦品质。

2. 小麦的生长曲线和养分吸收的关系

小麦在生育期间所吸收的养分是作为形成各组织器官和维持生理活动所需的物质。通常，被根系吸收进入到小麦体内的养分在数天~10 数天后就会成为新器官组织的构成成分。因此，养分吸收曲线要比小麦的干物重增加曲线提早数天~10 数天，若将养分吸收曲线移后数天~10 数天的话，基本上与干物重的增加曲线相似。图 2 是小麦生育期间株高，茎数的成长曲线和干物重增加曲线。

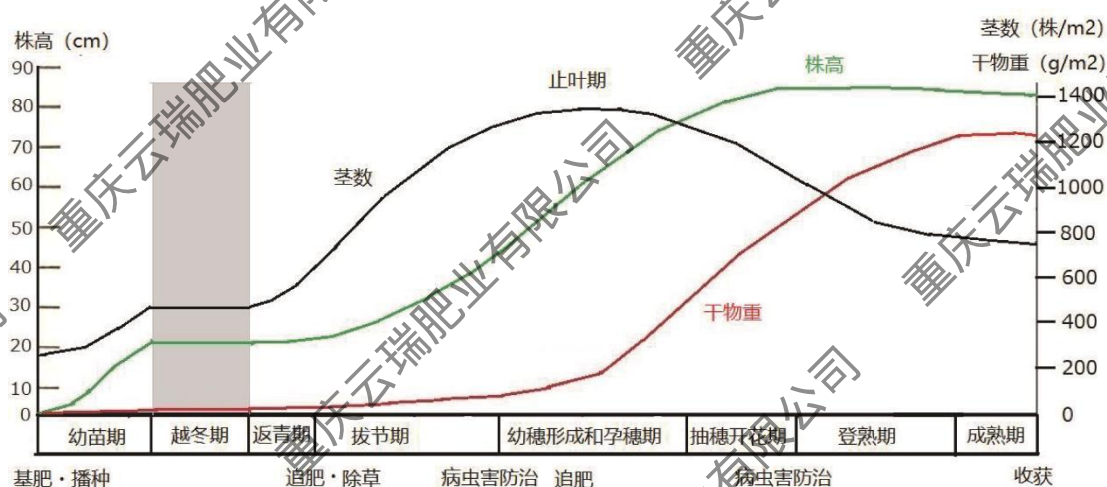


图 2. 冬小麦的成长曲线

小麦在其生育期间所吸收的全养分量可以从收获物和残留茎叶的重量和所含的养分量进行推算。1 亩冬小麦的平均收获量（干物重量）为 327kg，其中所含的养分量是氮 6.21kg，磷（ P_2O_5 换算）2.51kg，钾（ K_2O 换算）1.67kg，子实以外的茎叶地上部干物重 460kg，其养分含量是氮 1.97kg，磷（ P_2O_5 换算）0.57kg，钾（ K_2O 换算）8.29kg。即栽培 1 亩冬小麦，需要从土壤中吸收 8.18kg 的氮，3.08kg 的磷，9.95kg 的钾。

但是，小麦的收获物仅限于子实，茎叶等多数被残留在耕地里，腐烂后所含的养分也大部分留在耕地里。加上耕地土壤中积累的各种

养分数量也不能忽视。实际上必须通过施肥得到的养分量要比上述数量要少很多，大体上只需要施用小麦生长所需的养分量的 50%~70% 的肥料就足够了。

冬小麦的养分吸收量因生育阶段而有很大的变化。

出芽期所需的养分基本上是依靠种子内的储藏物质供给的，从外部仅需要吸收水分而已。幼苗期因气温低，生长缓慢，需要的养分数量并不多。因此，从出芽期到返青期所吸收的养分仅占全生育期间养分吸收量的 2~3% 的氮，2% 的磷和 1.0~1.5% 的钾。从拔节期起养分吸收量逐渐增多，氮养分的吸收峰值是在幼穗形成期的减数分裂期到登熟期的乳熟期，磷养分和钾养分的吸收峰值是在抽穗期到登熟期的乳熟期。

3. 小麦栽培所需的施肥量和施肥管理

施用的肥料中所含的养分不可能全部都被吸收利用在小麦的生育上。有实验数据表示，施下的肥料当季利用率是钾肥为最大，可达 60%，尿素和硫酸铵等常用氮肥的利用率只是 35~50%。磷肥的利用率更低，仅有 15~30%。因此，栽培小麦 1 亩耕地需要施用 10~13kg 氮，6~10kg 磷和 10~13kg 钾。小麦的根系不太发达，养分吸收能力不强，施肥量不足的话，会对收获量造成相当的影响。

小麦的施肥管理思想是按照小麦的生育阶段，在各养分吸收峰值之前施入足够的肥料来供给植株吸收。常规栽培的施肥管理分成基肥和追肥进行。

基肥主要是为了提供小麦的幼苗期到拔节期的生长所需的养分，

以及部分幼穗形成期以后的生长所需的养分。基肥的施用量因越冬期的有无和长短而有很大的不同。在越冬期较长的地区，基肥中的氮肥占全生育期间氮肥施用量 20%，越冬期不长的地区，基肥中的氮肥可占全生育期间氮肥施用量 20~30%，而在没有越冬期的南部地区，基肥中的氮肥需要占全生育期间氮肥施用量 40~50%。磷肥的流失较少，习惯上全量都用在基肥上。钾肥的流失可能性少，在北部地区，基肥中的钾肥占全生育期间钾肥施用量 40~50%，在没有越冬期的南部地区，钾肥可以全量用在基肥上。基肥的施肥方式因施肥位置不同而分为全面全层施肥和条状深层施肥两种方式。

全面全层施肥是常规的施肥方式。在整地前将基肥全面施到耕地表面后进行耕耘整地，将肥料混入土壤的耕作层内后才进行播种。其特征是肥料分布在整个耕作土层里，流失少，肥效期间长。但是，在拔节期之前幼苗的根系分布窄，初期可能会出现养分不足的情况。寒冷多雪地区的春季融雪产生的多余水分有可能会将部分养分溶脱带走。

条状深层施肥是使用施肥播种机，在播种的同时将肥料条状地施放到种子下方或侧旁的施肥方式。其特征是肥料集中在种子下方或侧旁的土壤里，根系不发达的幼苗期和拔节初期也能够接触和吸收到足够的养分。施下的肥料与大气和土壤接触面少，可以抑制硝化作用和脱氮作用，减少土壤的磷固定，不易随水流失，肥效长，肥料利用率高，与常规的全面全层施肥方式相比，可以减少 10~20% 的施肥量。追肥次数因地区不同而有差异。在越冬期较长的地区，因为基肥施用

量少，需要进行 3 次追肥。第 1 次追肥在返青期进行，即春季融雪后，幼苗开始恢复生长时每 1 亩耕地施用 3~6kg 的氮。第 2 次追肥在幼穗形成期进行，每 1 亩耕地施用 3~4kg 的氮和 3~4kg 的钾。第 3 次在即将出现抽穗时进行，每 1 亩耕地施用 3~4kg 的氮和 3~4kg 的钾。

在越冬期较短的地区，亦需要 3 次追肥。第 1 次追肥在拔节期进行，每 1 亩耕地施用 3~5kg 的氮。第 2 次追肥在幼穗形成期进行，每 1 亩耕地施用 3~4kg 的氮和 3~4kg 的钾。第 3 次在即将出现抽穗时进行，每 1 亩耕地施用 2~3kg 的氮。

在没有越冬期的地区需要进行 2 次追肥。第 1 次在幼穗形成期进行，每 1 亩耕地施用 3~7kg 的氮和 2~3kg 的钾。第 2 次在即将出现抽穗时进行，每 1 亩耕地施用 2~5kg 的氮和 3~7kg 的钾。

需要注意的是，氮肥的追肥量应根据小麦的生育状态进行适宜加减，不可过量，以免引起徒长带来倒伏。若钾肥全部在基肥施入的话，追肥只需施用氮肥即可。

追肥可以采用侧条施肥和全面表层施肥方式。在返青期或拔节期，幼穗形成期进行追肥时最好采用侧条施肥方式，将肥料沿着麦行条状施放到植株侧旁。施用后最好进行中耕，用土将肥料掩埋。在抽穗前的最后一次追肥时，因为植株生长茂盛，难以进行侧条施肥，可以采用全面抛撒的全面表层施肥方式。

4. 施肥管理上的注意事项

小麦栽培的施肥管理上的注意事项有以下 2 点。

①**基肥避免过剩施用氮肥**。基肥中的氮肥过剩的话，幼苗期生育

过于旺盛，耐寒性变弱，增加了在越冬期的幼苗死亡率。另外，越冬前幼苗生长旺盛，茎秆伸长过度的话在镇压麦苗时容易损伤植株，给以后的拔节期和幼穗形成期的生长带来不良影响。。

②**适时进行追肥**。追肥过早的话，容易引起徒长，导致节间过长，增加倒伏的危险性。追肥过迟的话，会错过了植株的营养吸收适期，不仅降低了肥料利用率，还会导致减产。特别是最后的一次追肥，需要在即将出现抽穗时进行。若推迟到抽穗开花完后才进行的话，不仅追肥效果不良，还会导致成熟晚，成熟不齐等，影响收获量和子实的质量。